

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-001116

(43)Date of publication of application : 07.01.2003

(51)Int.Cl.

B01J 35/02
A61L 9/00
A61L 9/20
B01J 21/06
C01G 23/08

(21)Application number : 2001-186082

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 20.06.2001

(72)Inventor : KISHIMOTO TOSHIMOTO

(54) PHOTOCATALYST, ITS MANUFACTURING METHOD AND AIR CLEANER PROVIDED WITH THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a photocatalyst having an excellent decomposition function, its manufacturing method and an air cleaner provided with the same.

SOLUTION: The method for manufacturing the photocatalyst includes a process, which forms titanium oxide by heating and decomposing an organic material that is included in an organic polymer containing titanium.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-1116

(P2003-1116A)

(43) 公開日 平成15年1月7日 (2003.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ノート (参考)
B 0 1 J 35/02		B 0 1 J 35/02	J 4 C 0 8 0
A 6 1 L 9/00		A 6 1 L 9/00	C 4 G 0 4 7
	9/20	9/20	4 G 0 6 9
B 0 1 J 21/06		B 0 1 J 21/06	M
C 0 1 G 23/08		C 0 1 G 23/08	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-186082(P2001-186082)

(22) 出願日 平成13年6月20日 (2001.6.20)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 岸本 敏始

茨城県つくば市御幸が丘3番地 株式会社

ダイキン環境研究所内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外7名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒およびその製造方法ならびにそれを備える空気清浄機

(57) 【要約】

【課題】 優れた分解機能を有する光触媒およびその製造方法ならびにそれを備える空気清浄機を提供する。

【解決手段】 チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって酸化チタンを形成する工程を包含する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって酸化チタンを形成する工程を包含する光触媒の製造方法。

【請求項2】 チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱分解させて生成した酸化チタンからなる光触媒。

【請求項3】 波長315nm未満の紫外線を照射されたときの分解機能が、波長315nm以上の紫外線を照射されたときの分解機能よりも優れている請求項2に記載の光触媒。

【請求項4】 ケーシング(10)と、前記ケーシング(10)内に設けられた空気浄化部(20)とを有し、前記空気浄化部(20)は、請求項2または3に記載の光触媒と、前記光触媒に光を照射する光源(26)とを有する、空気清浄機。

【請求項5】 前記光源(26)は、波長100nm以上315nm未満の紫外線を照射する、請求項4に記載の空気清浄機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光触媒およびその製造方法ならびにそれを備える空気清浄機に関し、特に、酸化チタンからなる光触媒およびその製造方法ならびにそれを備える空気清浄機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大気浄化や脱臭などの種々の機能を有する光触媒が注目を集めている。光触媒にそのバンドギャップ以上のエネルギーを持つ波長の光を照射すると、光励起によって伝導帯に電子を生じ、価電子帯に正孔を生じる。光励起により生じた電子の持つ強い還元力や、正孔の持つ強い酸化力によって、大気中の有害物質や細菌あるいは臭気物質などの有機物が分解される。

【0003】上述のような光触媒機能を有する材料のうち、特に、生体への悪影響が少なく安定である酸化チタンを種々の用途に応用することが検討されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の製造方法によって製造された酸化チタン光触媒は、その機能が十分ではなく、さらなる機能の向上が必要である。また、従来の酸化チタン光触媒は、315nm～400nmの波長を持つ紫外線（長波長紫外線）によって励起されて光触媒活性を発現するが、より高エネルギーの光であり、100nm～315nmの波長を持つ紫外線（短波長紫外線）を用いる場合には、光源の消費電力あたりの有機物質の分解機能が低下するという問題がある。

【0005】本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、優れた分解機能を有する光触媒およびその製造方法ならびにそれを備える空気清浄機を

提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による光触媒の製造方法は、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって酸化チタンを形成する工程を包含し、そのことによって上記目的が達成される。なお、本願明細書においてチタン含有有機ポリマーとは、チタン元素を含む化合物をモノマー（単量体）として重合を行い、ポリマー（高分子）となったものを指す。

【0007】本発明による光触媒は、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱分解させて生成した酸化チタンからなり、そのことによって上記目的が達成される。

【0008】波長315nm未満の紫外線を照射されたときの分解機能が、波長315nm以上の紫外線を照射されたときの分解機能よりも優れていることが好ましい。波長280nm未満の紫外線を照射されたときの分解機能が、波長280nm以上の紫外線を照射されたときの分解機能よりも優れていることがさらに好ましい。

【0009】本発明による空気清浄機は、ケーシング(10)と、前記ケーシング(10)内に設けられた空気浄化部(20)とを有し、前記空気浄化部(20)は、上記の光触媒と、この光触媒に光を照射する光源(26)とを有し、そのことによって上記目的が達成される。

【0010】前記光源(26)は、波長100nm以上315nm未満の紫外線を照射することが好ましい。前記光源(26)は、波長100nm以上280nm未満の紫外線を照射することがさらに好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0012】本発明による実施形態の光触媒は、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって酸化チタンを形成する工程を包含する製造方法によって製造される。すなわち、本発明による光触媒は、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱分解させて生成した酸化チタンからなる。

【0013】上述のようにして製造された本発明による光触媒は、従来の酸化チタン光触媒よりも優れた分解機能を有し、短波長紫外線が照射されたときに特に高い分解機能を示す。典型的には、波長315nm未満の紫外線を照射されたときの分解係数（ある有機物質に対する分解係数）が、波長315nm以上の紫外線が照射されたときの分解係数よりも大きい。すなわち、波長315nm未満の紫外線を照射されたときの分解機能が、波長315nm以上の紫外線を照射されたときの分解機能よりも優れている。従って、一般的な殺菌灯の光（約25

4 nmの波長の短波長紫外線)を用いて、高い分解機能を実現させることができる。そのため、殺菌灯の光を用いて殺菌を行うと同時に、光触媒機能による種々の物質の分解、例えば臭気物質の分解などを効率よく行うことができる。

【0014】なお、上述したように、波長315 nm未満の紫外線(いわゆるUV-BおよびUV-C)を照射されたときの分解機能が、波長315 nm以上の紫外線(いわゆるUV-A)を照射されたときの分解機能よりも優れていることが好ましく、波長280 nm未満の紫外線(UV-C)を照射されたときの分解機能が、波長280 nm以上の紫外線(UV-AおよびUV-B)を照射されたときの分解機能よりも優れていることがさらに好ましい。

【0015】本発明による光触媒が上述の機能を有する理由を以下に説明する。

【0016】本発明による光触媒の製造方法においては、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって酸化チタンを形成する。このとき、チタン原子に結合している有機物が加熱分解されて除去される(あるいは燃焼分解されて除去される)ので、チタン含有有機ポリマーは、多孔質の酸化チタン結晶あるいは非常に微細な酸化チタン結晶になると考えられる。

【0017】このような酸化チタン結晶においては、結晶の粒子自体のサイズに起因する量子効果(励起エネルギーが不連続な値をもつ、量子化と呼ばれる現象)が無視できなくなり、より大きな励起エネルギー(より短波長の光)を必要とするようになる。このように量子化され、より高エネルギーの光で励起された光触媒は、より大きな酸化力および還元力を有するようになる。そのため、本発明による光触媒は、各種の有機物質に対して高い分解機能を有し、従来の酸化チタン光触媒に比べて優れた分解機能を有する。

【0018】また、従来の酸化チタン光触媒において、短波長紫外線を用いた場合に分解機能が向上しないのは、励起順位のバンド構造が連続しているため(つまり量子化されていないため)、高エネルギーの光で励起されたとしてもすぐに最も低エネルギーの状態へと熱失活するためであると考えられる。

【0019】本発明による実施形態の光触媒の製造方法をより具体的に説明する。

【0020】まず、チタン含有有機ポリマーを用意する。チタン含有有機ポリマーとしては、チタンキレート(チタンキレート化合物)の重合体(例えば、ポリチタンアセチルアセトナート)などを用いることができる。

【0021】次に、チタン含有有機ポリマーを適当な溶媒中に分散させる。溶媒としては、例えば、水、エタノール、メタノールを用いることができる。

【0022】続いて、チタン含有有機ポリマーを分散さ

せた溶液を支持体(例えばガラス板)上に塗布する。

【0023】その後、所定の温度で所定の時間焼成を行い、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって、酸化チタンを形成する。焼成を行うときの温度は、酸化チタンの結晶がアナターゼ型からルチル型に転移することがない温度であることが好ましい。また、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を十分に加熱分解して除去できる温度であることが好ましい。焼成を行う時間についても同様である。なお、必要に応じて、焼成前に室温で仮乾燥を行ってもよい。

【0024】上述のようにして、本発明による実施形態の光触媒が得られる。なお、チタン含有有機ポリマーやチタン含有有機ポリマーを分散させる溶媒として用いることができるものとしては、例示したものに限定されない。

【0025】上述の製造方法を用いて製造された光触媒においては、酸化チタン膜が支持体上に形成されている。つまり、上述の製造方法を用いると、支持体上に酸化チタンが担持された光触媒体が得られる。勿論、上述のように酸化チタンを形成すると同時に支持体上に担持することができる方法に限定されず、以下の方法を用いてもよい。

【0026】まず、チタン含有有機ポリマーを用意する。次に、所定の温度で所定の時間焼成を行い、チタン含有有機ポリマーに含まれる有機物を加熱して分解することによって、酸化チタンを形成する。

【0027】このようにして、本発明による実施形態の光触媒が得られる。この光触媒を、必要に応じて支持体上に担持し、光触媒体とすることができる。例えば、上述のようにして得られた光触媒を適当な溶媒に分散させ、光触媒を分散させた溶液を支持体(例えばガラス板)上に塗布し、乾燥あるいは焼成することによって、光触媒体を得られる。

【0028】以下に、本発明による光触媒の具体的な実施例を示す。なお、以下に示す実施例1から4および比較例においては、約0.1 gの光触媒が100 cm²のガラス板上に担持された光触媒体を形成した。

(実施例1) ポリチタンアセチルアセトナート([Ti(C₅H₇O₂)₂O]_n)をエタノールに分散させ、ガラス板に塗布後、400℃で1時間焼成することによって作成した。

(実施例2) ポリチタンアセチルアセトナートを水に分散させ、ガラス板に塗布後、400℃で1時間焼成することによって作成した。

(実施例3) ポリチタンアセチルアセトナートをメタノールに溶解させ、ガラス板に塗布後、400℃で1時間焼成することによって作成した。

(実施例4) ポリチタンアセチルアセトナートの粉体を400℃で5時間焼成することによって得られた酸化チタン粉体を水中に分散させ、ガラス板に塗布後、400

℃で1時間焼成することによって作成した。

(比較例)市販の酸化チタン粉末(石原産業製ST-01)を水に分散させ、ガラス板に塗布後、乾燥させることによって作成した。

【0029】上述のようにして作成した実施例1から4および比較例の光触媒の分解係数を、以下の方法を用いて測定した。

【0030】まず、実施例1から4および比較例の光触媒(光触媒体)に、波長が約365nmの紫外線を約12時間照射することによって初期化を行い、光触媒に付着している有機物質を分解する。

【0031】次に、初期化済みの光触媒を5l(500*(

(表1)

試験サンプル	365nm紫外線照射時の 分解係数(min^{-1})	254nm紫外線照射時の 分解係数(min^{-1})
実施例1	0.01889	0.05460
実施例2	0.01710	0.03825
実施例3	0.01939	0.02816
実施例4	0.02063	0.06005
比較例	0.02618	0.01907

表1および図1に示したように、実施例1から4の光触媒はいずれも、365nmの紫外線が照射されたときには従来の酸化チタン光触媒とほぼ同程度の分解係数を有し、254nmの紫外線が照射されたときには従来の酸化チタン触媒よりも大きな分解係数を有している。また、実施例1から4の光触媒はいずれも、254nmの紫外線が照射されたときの分解係数が、365nmの紫外線が照射されたときの分解係数よりも大きい。

【0035】このように、本発明による実施例の光触媒は、比較例の光触媒よりも優れた分解機能を有し、短波長紫外線が照射されたときに特に高い分解機能を示す。従って、一般的な殺菌灯の光(約254nmの波長の短波長紫外線)を用いて、高い分解機能を実現させることができる。そのため、殺菌灯の光を用いて殺菌を行うと同時に、光触媒機能による種々の物質の分解、例えば臭気物質の分解などを効率よく行うことができる。

【0036】本発明による光触媒は、種々の用途に好適に用いられる。例えば、空気清浄機に用いることができる。以下、本発明による実施形態の空気清浄機100を図2を参照しながら説明する。図2は、本発明による実施形態の空気清浄機100を模式的に示す斜視図である。

【0037】空気清浄機100は、ケーシング10と、このケーシング10内に設けられた空気浄化部20および送風ファン30とを有する。

【0038】ケーシング10は、前面に形成された吸気口11と、上面に形成された排気口12とを有しており、ケーシング10の内部は、吸気口11から排気口12に至る通気路となるように形成されている。

【0039】空気浄化部20は、本発明による光触媒

* 0cm^3)の容積を持つ試験装置内に設置する。

【0032】続いて、試験装置内に約10ppmになるようにエチレングスを導入する。

【0033】その後、試験装置内に設置された紫外線灯によって紫外線(波長365nmまたは254nm)を光触媒に照射し、試験装置内のエチレングスの濃度変化を測定する。

【0034】このようにして測定された実施例1から4および比較例の光触媒の分解係数を表1および図1に示す。図1は、実施例1から4および比較例の光触媒の分解係数を示すグラフである。

と、この光触媒に光を照射する光源26とを有する。さらに詳しく説明すると、空気浄化部20は、プレフィルタ21と、イオン化部22と、静電フィルタ23と光触媒フィルタ24とを含む積層フィルタ25と、光源26とが吸気口11側からこの順に沿って配置されて構成されている。

【0040】プレフィルタ21は、比較的大きなごみや塵を除去するためのものである。イオン化部22は、汚れの粒子を帯電させるために放電を行うものであり、イオン化部22によって帯電した粒子は、静電フィルタ23に付着する。プレフィルタ21、イオン化部22および静電フィルタ23としては、公知のものを用いることができる。

【0041】光触媒フィルタ24は、本発明による光触媒が担持された不織布シートである。不織布シートの表面に、コロイダルシリカなどの無機系バインダや光触媒によって分解されないPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)などのフッ素樹脂を用いて接着することによって光触媒が担持されている。勿論、上述のものに限定されず、紙や金属のコレクターや、フッ素樹脂基材、あるいはガラス樹脂上に担持することによって作成した光触媒フィルタを用いてもよい。

【0042】光源26は、光触媒フィルタ24の光触媒に光を照射することによって、光触媒を励起させる。本実施形態においては、光源26として、315nm~100nm(より好ましくは280nm~100nm)の波長の紫外線を照射するインバーターランプを用いる。

【0043】上述の構成を有する本実施形態の空気清浄機100は、本発明による光触媒を備えているので、優れた浄化性能を有しており、空気中の有害物質や臭気物

質が効率よく分解される。

【0044】なお、本発明による光触媒は、優れた分解機能を有しているので、上述した空気清浄機に限定されず、種々の用途に好適に用いられる。例えば、空調装置内の空気清浄機構やエチレン分解による青果物の鮮度保持装置、あるいは殺菌線を用いて殺菌を行う部屋などの壁面塗装などに用いて脱臭を行うなどの用途に好適に用いられる。

【0045】

【発明の効果】本発明によると、優れた分解機能を有する光触媒およびその製造方法が提供される。本発明による光触媒は、種々の用途に好適に用いられる。

【0046】本発明による光触媒を空気清浄機に用いると、優れた浄化性能を有する空気清浄機が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施例1から4の光触媒および比*

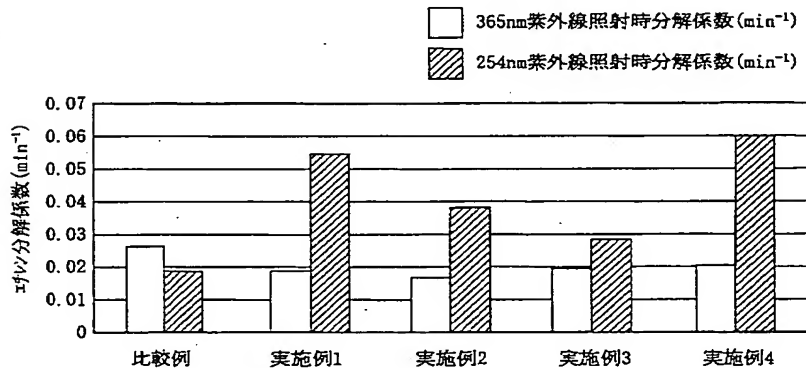
* 較例の光触媒の分解係数を示すグラフである。

【図2】本発明による実施形態の空気清浄機100を模式的に示す斜視図である。

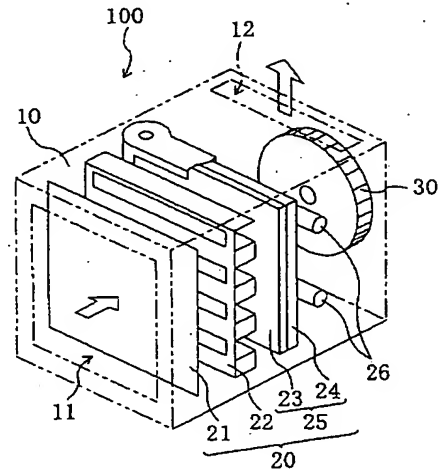
【符号の説明】

- 10 ケーシング
- 11 吸気口
- 12 排気口
- 20 空気浄化部
- 21 プレフィルタ
- 22 イオン化部
- 23 静電フィルタ
- 24 光触媒フィルタ
- 25 積層フィルタ
- 26 光源
- 30 送風ファン
- 100 空気清浄機

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C080 AA07 AA10 BB02 BB05 CC01
 HH05 KK08 MM02 QQ03 QQ11
 4G047 CA02 CA10 CB04 CC03
 4G069 AA03 AA08 BA04A BA04B
 BA21A BA21B BA22A BA22B
 BA27A BA27B BA48A BC50A
 BC50B CA01 CA17 DA05
 EA08 FA02 FA03 FB34 FB36